

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-104130

(P 2 0 0 2 - 1 0 4 1 3 0 A)

(43) 公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

B60R 21/32

B60R 21/32

3D054

21/01

21/01

G01P 15/00

G01P 15/00

D

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全16頁)

(21) 出願番号 特願2000-302645 (P 2000-302645)

(22) 出願日 平成12年10月2日(2000.10.2)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 宮田 裕次郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 長尾 朋喜

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

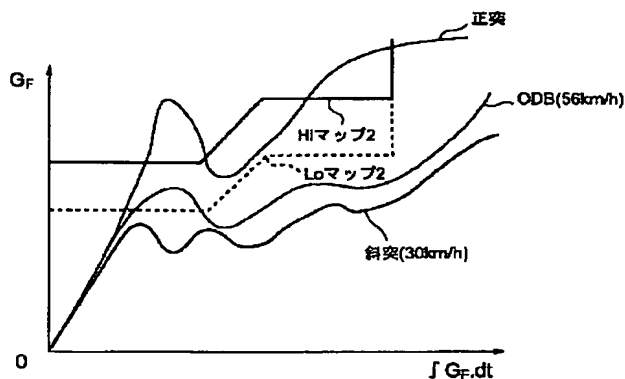
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乗員保護装置の起動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、乗員保護装置の起動制御装置に関し、乗員保護装置の起動出力を適正に可変させることを目的とする。

【解決手段】 車体前部の左右にサテライトセンサ16、18を、車体中央部にフロアセンサ14を、それぞれ設ける。フロアセンサ14の出力信号に基づく減速度 G_f とその減速度について時間積分して得られる速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値が出力用しきい値変化パターンを超える場合は、エアバッグ装置30が起動される際の起動出力を高出力にする。また、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づく減速度と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値の何れか一方がORマップのしきい値を超えた場合は、上記の出力用しきい値変化パターンを通常のHiマップ2からしきい値の小さいLoマップ2へ変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、
車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 1 のセンサと、
前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定のしきい値に達した場合は、前記乗員保護装置の起動出力を、前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記所定のしきい値に達しなかった場合に比して高くする起動出力制御手段と、
車体内において前記第 1 のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 2 のセンサと、
前記第 2 のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定値に達したか否かに応じて前記所定のしきい値を変更するしきい値変更手段と、
を備えることを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の乗員保護装置の起動制御装置において、
前記しきい値変更手段は、前記第 2 のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記所定値に達した場合は、前記所定のしきい値を、前記第 2 のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記所定値に達しなかった場合に比して小さな値に変更することを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項 3】 乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、
車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 1 のセンサと、
前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが第 1 のしきい値に達しなかった場合は前記乗員保護装置の起動出力を低くし、また、前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記第 1 のしきい値に比して大きい第 2 のしきい値に達した場合は前記乗員保護装置の起動出力を高くする起動出力制御手段と、
車体内において前記第 1 のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 2 のセンサと、を備え、
前記起動出力制御手段は、前記第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記第 1 のしきい値に達し、かつ、前記第 2 のしきい値に達しなかった状況下においては、前記第 2 のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定値に達したか否かに応じて前記乗員保護装置の起動出力を変更することを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項 4】 乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、
車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 1 のセンサと、

前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが所定のしきい値に達した場合は、前記乗員保護装置の起動出力を、前記第 1 パラメータが前記所定のしきい値に達しなかった場合に比して高くする起動出力制御手段と、

車体内において前記第 1 のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 2 のセンサと、

10 前記第 2 のセンサの出力信号に基づいた前記衝撃が所定の基準値に達する時期と、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが所定値に達する時期との関係に応じて前記所定のしきい値を変更するしきい値変更手段と、
を備えることを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の乗員保護装置の起動制御装置において、
前記しきい値変更手段は、前記第 2 のセンサの出力信号に基づいた前記衝撃が前記所定の基準値に達した時点で
20 前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが前記所定値に達していない場合は、前記所定のしきい値を、前記第 2 パラメータが前記所定値に達している場合に比して小さな値に変更することを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項 6】 乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、
車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 1 のセンサと、
前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが第 1 のしきい値に達しなかった場合は前記乗員保護装置の起動出力を低くし、また、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが前記第 1 のしきい値に比して大きい第 2 のしきい値に達した場合は前記乗員保護装置の起動出力を高くする起動出力制御手段と、
30 車体内において前記第 1 のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 2 のセンサと、を備え、
前記起動出力制御手段は、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが前記第 1 のしきい値に達し、かつ、前記第 2 のしきい値に達しなかった状況下においては、前記第 2 のセンサの出力信号に基づいた前記衝撃が所定の基準値に達する時期と、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが所定値に達する時期との関係に応じて前記乗員保護装置の起動出力を変更することを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、乗員保護装置の起動制御装置に係り、特に、車両衝突時に乗員保護のための乗員保護装置を出力の大きさを変えて起動させるうえ

で好適な乗員保護装置の起動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特許番号2877145号公報に開示される如く、エアバッグ装置を高出力と低出力とで適宜変更しながら起動させる装置が知られている。この装置は、車体中央部のフロアトンネルに配設されたフロアセンサを用いて車両前後方向に加わる減速度を検出し、その検出された減速度を基に所定の演算値を演算する。そして、その演算値を予め設定されたしきい値と比較することによりエアバッグ装置の出力を高出力と低出力とで変更する。このため、上記従来の装置によれば、車両に加わる衝撃に対して乗員が効果的に保護されるようにエアバッグ装置を起動させることが可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、正突時と不規則衝突時とでは、エアバッグ装置の起動出力を高出力と低出力とで変更するためのしきい値が異なる。このため、上記従来の装置において上記のしきい値が単一の値に設定されていると、エアバッグ装置の起動出力を車両の衝突形態に応じて適正に制御することができなくなる。

【0004】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、乗員保護装置の起動出力を適正に可変させることが可能な乗員保護装置の起動制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項1に記載する如く、乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第1のセンサと、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定のしきい値に達した場合は、前記乗員保護装置の起動出力を、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記所定のしきい値に達しなかった場合に比して高くする起動出力制御手段と、車体内において前記第1のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第2のセンサと、前記第2のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定値に達したか否かに応じて前記所定のしきい値を変更するしきい値変更手段と、を備えることを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置により達成される。

【0006】請求項1記載の発明において、乗員保護装置の起動出力を制御するためのしきい値は、第1のセンサよりも前方に配設された第2のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定値に達したか否かに応じて切り替わる。第2のセンサの出力信号は、衝突速度が同一であってもその衝突形態に応じて異なる。また、衝突形態が異なれば、乗員保護装置の起動出力を高出力にしたい第

1のセンサの出力信号に基づくパラメータの値は異なる。従って、上記所定値を適当に設定し、かつ、上記のしきい値を適当に設定することとすれば、乗員保護装置の起動出力を衝突形態に応じて適正に可変させることが可能となる。

【0007】ところで、一般に、車両が不規則衝突した場合は、車体前部の片側にのみ大きな衝撃が加わるので、車両が正突する場合に比して、第2のセンサの出力信号が大きな値を示す。また、不規則衝突に起因して第2のセンサの出力信号が大きな値を示す場合は、乗員保護装置の起動出力を制御するためのしきい値は、車両が正突する場合に比して小さくてよい。

【0008】従って、請求項2に記載する如く、請求項1記載の乗員保護装置の起動制御装置において、前記しきい値変更手段は、前記第2のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記所定値に達した場合は、前記所定のしきい値を、前記第2のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記所定値に達しなかった場合に比して小さな値に変更することとしてもよい。

【0009】また、上記の目的は、請求項3に記載する如く、乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第1のセンサと、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが第1のしきい値に達しなかった場合は前記乗員保護装置の起動出力を低くし、また、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記第1のしきい値に比して大きい第2のしきい値に達した場合は前記乗員保護装置の起動出力を高くする起動出力制御手段と、車体内において前記第1のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第2のセンサと、を備え、前記起動出力制御手段は、前記第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが前記第1のしきい値に達し、かつ、前記第2のしきい値に達しなかった状況下においては、前記第2のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定値に達したか否かに応じて前記乗員保護装置の起動出力を変更することを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置により達成される。

【0010】請求項3記載の発明において、乗員保護装置の起動出力は、第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが第1のしきい値に達しなかった場合は低くされ、また、第1のしきい値に比して大きい第2のしきい値に達した場合は高くされる。そして、第1のセンサの出力信号に基づくパラメータが第1のしきい値に達し、かつ、第2のしきい値に達しなかった状況下においては、第1のセンサよりも前方に配設された第2のセンサの出力信号に基づくパラメータが所定値に達したか否かに応じて切り替わる。第2のセンサの出力信号は、衝突速度が同一であってもその衝突形態に応じて異なる。また、衝突形態が異なれば、乗員保護装置の起動出力を高

出力にしたい第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータの値は異なる。従って、上記所定値を適当に設定し、かつ、上記しきい値を適当に設定することとすれば、乗員保護装置の出力を衝突形態に応じて適正に可変させることが可能となる。

【 0 0 1 1 】また、上記の目的は、請求項 4 に記載する如く、乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 1 のセンサと、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが所定のしきい値に達した場合は、前記乗員保護装置の起動出力を、前記第 1 パラメータが前記所定のしきい値に達しなかった場合に比して高くする起動出力制御手段と、車体内において前記第 1 のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 2 のセンサと、前記第 2 のセンサの出力信号に基づいた前記衝撃が所定の基準値に達する時期と、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが所定値に達する時期との関係に応じて前記所定のしきい値を変更するしきい値変更手段と、を備えることを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置により達成される。

【 0 0 1 2 】請求項 4 記載の発明において、乗員保護装置の起動出力を制御するためのしきい値は、第 1 のセンサよりも前方に配設された第 2 のセンサの出力信号に基づいた衝撃が所定の基準値に達する時期と、第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが所定値に達する時期との関係に応じて切り替わる。衝突形態が異なれば、乗員保護装置の起動出力を高出力にしたい場合と低出力にしたい場合との第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータについてのしきい値は異なる。また、衝突形態が同一であっても、衝突速度が大きい場合は、車両に加わる衝撃が大きくなるので、衝突速度が小さい場合に比して乗員保護装置の起動出力を高くすることが好ましい。ところで、衝突速度が大きいほど、車体変形の度合いは大きくなるので、車体前部に加わる衝撃が所定の基準値に達する時期は早くなる。このため、衝突速度が大きい場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなった時点では第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータがあまり大きくなっていない。すなわち、第 2 パラメータがある程度大きくなった際には既に車体前部の衝撃が大きくなっている。一方、衝突速度が小さい場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなった際には既に第 2 パラメータが大きくなっている。すなわち、第 2 パラメータがある程度大きくなった時点では車体前部の衝撃があまり大きくなっていない。従って、上記所定の基準値、上記所定値、及び上記しきい値を適当に設定することとすれば、乗員保護装置の起動出力を衝突形態及び衝突速度に応じて適正に可変させることが可能となる。

【 0 0 1 3 】この場合、請求項 5 に記載する如く、請求

項 4 記載の乗員保護装置の起動制御装置において、前記しきい値変更手段は、前記第 2 のセンサの出力信号に基づいた前記衝撃が前記所定の基準値に達した時点で前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが前記所定値に達していない場合は、前記所定のしきい値を、前記第 2 パラメータが前記所定値に達している場合に比して小さな値に変更することとしてもよい。

【 0 0 1 4 】更に、上記の目的は、請求項 6 に記載する如く、乗員保護装置の起動出力を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、車体内の所定位置に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 1 のセンサと、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが第 1 のしきい値に達しなかった場合は前記乗員保護装置の起動出力を低くし、また、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが前記第 1 のしきい値に比して大きい第 2 のしきい値に達した場合は前記乗員保護装置の起動出力を高くする起動出力制御手段と、車体内において前記第 1 のセンサよりも前方に配設され、車両に加わる衝撃の大きさに応じた信号を出力する第 2 のセンサと、を備え、前記起動出力制御手段は、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが前記第 1 のしきい値に達し、かつ、前記第 2 のしきい値に達しなかった状況下においては、前記第 2 のセンサの出力信号に基づいた前記衝撃が所定の基準値に達する時期と、前記第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが所定値に達する時期との関係に応じて前記乗員保護装置の起動出力を変更することを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置により達成される。

【 0 0 1 5 】請求項 6 記載の発明において、乗員保護装置の起動出力は、第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータが第 1 のしきい値に達しなかった場合は低くされ、また、第 1 のしきい値に比して大きい第 2 のしきい値に達した場合は高くされる。そして、第 1 パラメータが第 1 のしきい値に達し、かつ、第 2 のしきい値に達しなかった状況下においては、第 1 のセンサよりも前方に配設された第 2 のセンサの出力信号に基づいた衝撃が所定の基準値に達する時期と、第 1 のセンサの出力信号に基づく第 2 パラメータが所定値に達する時期との関係に応じて切り替わる。

【 0 0 1 6 】衝突形態が異なれば、乗員保護装置の起動出力を高出力にしたい場合と低出力にしたい場合との第 1 のセンサの出力信号に基づく第 1 パラメータについてのしきい値は異なる。また、衝突形態が同一であっても、衝突速度が大きい場合は、車両に加わる衝撃が大きくなるので、衝突速度が小さい場合に比して乗員保護装置の起動出力を高くすることが好ましい。ところで、衝突速度が大きいほど、車体変形の度合いは大きくなるので、車体前部に加わる衝撃が所定の基準値に達する時期は早くなる。従って、上記所定の基準値、上記所定値、及び上記しきい値を適当に設定することとすれば、乗員

保護装置の起動出力を衝突形態及び衝突速度に応じて適正に可変させることが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1実施例である乗員保護装置の起動制御装置のシステム構成図を示す。本実施例のシステムは、車両10に搭載される電子制御ユニット（以下、ECUと称す）12を備えており、ECU12により制御される。また、本実施例のシステムは、車体中央部のフロアトンネル近傍に配設されたフロアセンサ14、及び、車体前部の左右のサイドメンバに配設されたサテライトセンサ16、18を備えている。フロアセンサ14及びサテライトセンサ16、18は、それぞれ、各配設部位に車両前後方向に作用する衝撃の大きさ（具体的には、車両前後方向の減速度の大きさ）に応じた信号を出力する電子式の減速度センサである。

【0018】ECU12は、入出力回路20、中央処理装置（以下、CPUと称す）22、処理プログラムや演算に必要なデータが予め格納されているリード・オンリ・メモリ（以下、ROMと称す）24、作業領域として使用されるランダム・アクセス・メモリ（以下、RAMと称す）26、及び、それらの各要素を接続する双方向のバス28により構成されている。

【0019】上記したフロアセンサ14及びサテライトセンサ16、18は、ECU12の入出力回路20に接続されている。フロアセンサ14の出力信号、及び、サテライトセンサ16、18の出力信号は、それぞれ入出力回路20に供給され、CPU22の指示に従って適宜RAM26に格納される。ECU12は、フロアセンサ14の出力信号に基づいて車体中央部に前後方向に作用する減速度の大きさ G_F を検出すると共に、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づいて車体左前部及び車体右前部にそれぞれ車両前後方向に作用する減速度の大きさ G_{SL} 、 G_{SR} を検出する。

【0020】本実施例のシステムは、また、車両10に搭載され、乗員が保護されるように作動するエアバッグ装置30を備えている。エアバッグ装置30は、駆動回路32、インフレーター34a、34b、及びエアバッグ36を有している。インフレーター34a、34bは、駆動回路32に接続する点火装置38a、38bと、点火装置38a、38bの発熱により多量のガスを発生するガス発生剤（図示せず）とを内蔵しており、ガスの発生によりエアバッグ36を膨張展開させる。尚、本実施例において、エアバッグ36は、インフレーター34a、34b内の点火装置38a、38bが同時に発熱した場合は高圧で膨張展開し、点火装置38a、38bがある程度の時間差を設けて発熱した場合は低圧で膨張展開する。エアバッグ36は、膨張展開した際に車両10の乗員と車載部品との間に介在するように配置されている。

【0021】エアバッグ装置30の駆動回路32は、E

CU12の入出力回路20に接続されている。エアバッグ装置30は、駆動回路32に入出力回路20から駆動信号が供給された場合に起動し、エアバッグ36を展開させる。ECU12のCPU22は、起動制御部40と起動用しきい値変更部42とを備えている。CPU22の起動制御部40は、ROM24に格納されている処理プログラムに従って、フロアセンサ14の出力信号を用いて検出された減速度 G_F に基づいて後述の如く所定のパラメータを演算し、その演算されたパラメータが所定のしきい値 SH_i に達しているか否かを判別すると共に、その判別結果に基づいて入出力回路20からエアバッグ装置30の駆動回路32への駆動信号の供給を制御する。また、起動用しきい値変更部42は、後述の如く、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づいて検出された減速度 G_{SL} 、 G_{SR} に基づいて、上記起動制御部40において用いられる所定のしきい値 SH_i を適当に設定する。

【0022】また、CPU22は、起動出力制御部44と出力用しきい値変更部46とを備えている。起動出力制御部44は、ROM24に格納されている処理プログラムに従って、フロアセンサ14の出力信号を用いて検出された減速度 G_F に基づいて後述の如く所定のパラメータを演算し、その演算されたパラメータが所定のしきい値 SH_i に達しているか否かを判別すると共に、サテライトセンサ16、18の出力信号を用いて検出された減速度 G_{SL} 、 G_{SR} とフロアセンサ14の出力信号に基づいて検出された減速度 G_F との関係に基づいて減速度 G_{SL} 、 G_{SR} が共に所定のしきい値 SH_i に達しているか否かを判別する。起動出力制御部44は、上記の判別結果に基づいてエアバッグ36を膨張展開させる際の出力を制御する。

【0023】また、出力用しきい値変更部46は、後述の如く、減速度 G_{SL} 、 G_{SR} と減速度 G_F との関係に基づいて減速度 G_{SL} 、 G_{SR} の何れか一方がしきい値 SH_i に比して大きい所定のしきい値 SH_i に達したか否かを判別し、その判別結果に基づいて上記起動出力制御部44において用いられる所定のしきい値 SH_i を適当に設定する。

【0024】次に、本実施例のCPU22において行われる処理の内容について説明する。

【0025】本実施例において、起動制御部40は、フロアセンサ14の出力信号に基づいて検出された減速度 G_F に所定の演算を施して演算値 $f(G_F)$ および速度 V_n を求める。具体的には、速度 V_n は、減速度 G_F について時間積分して得られる値である。すなわち、走行中の車両10に減速度 G_F が加わる場合は、車内の物体（例えば乗員）は慣性力により車両10に対して前方へ加速するため、車内の物体の車両10に対する相対的な速度 V_n は、減速度 G_F を時間積分することにより求めることができる。尚、演算値 $f(G_F)$ は、減速度 G_F 自体であ

ってもよいし、減速度 G_f を単位時間について時間積分して得られる値であってもよい。尚、図2には、所定状況下における演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係を一定時間ごとにプロットした図が示されている。起動制御部40は、演算値 $f(G_f)$ および速度 V_n を求めた後、図2に示す如く両者の関係から定められる値を、起動用しきい値変更部42により設定された判定マップにおけるしきい値 SH_i と大小比較する。

【0026】図3は、本実施例において、演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係についての判定マップとして機能するしきい値 SH_i の変化パターン（以下、起動用しきい値変化パターンと称す）を表した図を示す。尚、図3には、起動用しきい値変化パターンとして、予め基準となる H_i マップ1が実線で、また、 H_i マップ1に比してしきい値 SH_i の小さい L_o マップ1が破線で、それぞれ示されている。

【0027】本実施例において、起動用しきい値変更部42は、図3に示す如き予め実験的に定められる演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係についての起動用しきい値変化パターンを記憶している。これらの起動用しきい値変化パターンは、車両10に衝撃が加わった際にエアバッグ装置30を起動させる必要がある場合とその必要がない場合との境界に設定されている。

【0028】すなわち、車体前部に加わる衝撃が大きいほど、車両10が衝突している可能性は高くなるので、エアバッグ装置30が起動し易くなるように起動用しきい値変化パターンを変更することが適切である。そこで、本実施例において、起動用しきい値変更部42は、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づいて検出された減速度 G_{sL} 、 G_{sR} が所定値を超えて大きい場合は、しきい値 SH_i が小さくなるような起動用しきい値変化パターンを選択して設定する。具体的には、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} が所定の基準値以下である場合は起動用しきい値変化パターンとして H_i マップ1を選択し、また、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} が所定の基準値を超える場合は L_o マップ1を選択する。尚、起動用しきい値変化パターンの設定に際しては、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} のうちいずれか大きい方の値が用いられる。

【0029】上記の構成において、起動制御部40は、演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係から定められる値を、起動用しきい値変更部42で上記の如く選択・設定された判定マップとしての起動用しきい値変化パターンにおけるしきい値 SH_i と比較した結果、演算値 f

(G_f)と速度 V_n との関係から定まる値がそのしきい値 SH_i を超える場合は、入出力回路20からエアバッグ装置30の駆動回路32へ駆動信号を供給する。この場合には、エアバッグ装置30が起動することによりエアバッグ36が展開されることとなる。一方、演算値 f (G_f)と速度 V_n との関係から定まる値がそのしきい値 SH_i を超えない場合は、入出力回路20からエアバ

ッグ装置30の駆動回路32への駆動信号の供給を禁止する。

【0030】従って、本実施例によれば、車体中央部に生ずる衝撃の度合いに基づいてエアバッグ装置30の起動を制御することができ、また、車体前部に加わる衝撃が大きいほどエアバッグ装置30が起動し易くなるので、エアバッグ装置30を適正に起動させることが可能となっている。

【0031】また、本実施例において、起動出力制御部44は、フロアセンサ14の出力信号に基づいて検出される減速度 G_f と、減速度 G_f について時間積分して得られる速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値を求めると共に、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づいて検出される減速度 G_{sL} 、 G_{sR} と、速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値を求めると共に、減速度 G_f と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値を出力用しきい値変更部46により設定された判定マップにおけるしきい値 SH_i と大小比較すると共に、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値を所定のしきい値 SH_i と大小比較する。

【0032】図4は、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係を各衝突形態別に一定時間ごとにプロットした図が示されている。また、図5は、減速度 G_f と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係を各衝突形態別に一定時間ごとにプロットした図が示されている。尚、図4には、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係についての判定マップとして機能するしきい値 SH_i の変化パターン（以下、ANDマップと称す）が破線で、また、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係についての判定マップとしてのしきい値 SH_i の変化パターン（以下、ORマップと称す）が実線で、それぞれ示されている。図5には、減速度 G_f と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係についての判定マップとして機能するしきい値 SH_i の変化パターン（以下、出力用しきい値変化パターンと称す）として、予め基準となる H_i マップ2が実線で、また、 H_i マップ2に比してしきい値 SH_i の小さい L_o マップ2が破線で、それぞれ示されている。

【0033】本実施例において、出力用しきい値変更部46は、図4に示す如き予め実験的に定められた減速度 G_{sL} 、 G_{sR} と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係についてのANDマップ及びORマップを記憶していると共に、図5に示す如き予め実験的に定められた減速度 G_f と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係についての出力用しきい値変化パターンを記憶している。ANDマップ及び出力用しきい値変化パターンは、エアバッグ装置30を起動する際の出力を高出力にする場合と低出力にする場合との境界に設定されている。また、ORマップは、出力用しきい値変化パターンとして H_i マップ2を選択・設定する場合と L_o マップ2を選択・設定する場合との境界に設定されている。

【0034】すなわち、車両10が正突した状況下では、乗員が搭乗する車体中央部に大きな衝撃が加わった場合にはエアバッグ装置30が起動される際の出力（以下、起動出力と称す）を高出力にし、あまり大きな衝撃が加わっていない場合には低出力にすることが適切である。また、車体前部の左右に共にある程度大きな衝撃が加わる場合も、車体中央部に大きな衝撃が加わる可能性が高いので、エアバッグ装置30の起動出力を高出力にすることが適切である。

【0035】そこで、本実施例において、起動出力制御部44は、フロアセンサ14の出力信号に基づく減速度 G_{sL} と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との関係から定まる値がHiマップ2のしきい値 SH_i を超える場合は、エアバッグ装置30の起動出力を高出力に設定する。また、速度 $\{G_f \cdot dt\}$ とサテライトセンサ16の出力信号に基づく減速度 G_{sL} との関係から定まる値がANDマップのしきい値 SH_s を超え、かつ、速度 $\{G_f \cdot dt\}$ とサテライトセンサ18の出力信号に基づく減速度 G_{sR} との関係から定まる値がANDマップのしきい値 SH_i を超える場合も、エアバッグ装置30の起動出力を高出力に設定する。

【0036】従って、本実施例によれば、車体中央部に大きな衝撃が加わった場合、または、車体前部の左右に共にある程度大きな衝撃が加わった場合は、エアバッグ装置30の起動時における起動出力を高くすることができる。このため、本実施例によれば、車両10に加わる衝撃の大きさに対応して乗員が効果的に保護されるようにエアバッグ装置30の起動を行うことが可能となる。

【0037】ところで、オフセット衝突には、変形し難い対象物と車両10が衝突するORB (Offset Rigid Barrier) タイプと、変形し易い対象物と車両10が衝突するODB (Offset Deformable Barrier) タイプとがある。このODBタイプのオフセット衝突が生じた場合には、対象物が変形するため、正突時に比して車体中央部に加わる衝撃が小さくなるが、この場合にもエアバッグ装置30の起動出力を高くしたい場合（例えば衝突速度56 km/h）がある。

【0038】この点、ODBタイプのオフセット衝突が衝突速度56 km/hで生じた場合に出力用しきい値変化パターンがHiマップ2に維持されていると、フロアセンサ14の出力信号に基づく減速度 G_f と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との関係から定まる値がHiマップ2のしきい値 SH_i を超えることは困難となる。また、オフセット衝突では、車体前部の左右何れかに大きな衝撃が加わるため、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づく減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方は非常に大きな値を示すが、速度 $\{G_f \cdot dt\}$ と減速度 G_{sL} 、 G_{sR} との関係から定まる値が共にANDマップのしきい値 SH_i を超えることはない。従って、ODBタイプのオフセット衝突が生じた際にエアバッグ装置30の起動出力を高くするためには、出力用しきい値変化パターンをしきい値 SH_i

の小さいマップへ変更することが有効となる。

【0039】ODBタイプのオフセット衝突が生じた場合は、上述の如く、サテライトセンサ16、18の出力信号に基づく減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方は非常に大きな値を示す。そこで、本実施例において、出力用しきい値変更部46は、フロアセンサ14の出力信号に基づく速度 $\{G_f \cdot dt\}$ とサテライトセンサ16の出力信号に基づく減速度 G_{sL} との関係から定まる値、及び、フロアセンサ14の出力信号に基づく速度 $\{G_f \cdot dt\}$ とサテライトセンサ18の出力信号に基づく減速度 G_{sR} との関係から定まる値の何れか一方が、ANDマップのしきい値 SH_i に比して大きいORマップのしきい値 SH_o を超えたか否かに基づいて、しきい値 SH_i が小さくなるように出力用しきい値変化パターンを選択・設定する。具体的には、フロアセンサ14の出力信号に基づく速度 $\{G_f \cdot dt\}$ とサテライトセンサ16、18の出力信号に基づく減速度 G_{sL} 、 G_{sR} との関係から定まる値の何れもがORマップのしきい値 SH_o を超えない場合は出力用しきい値変化パターンとしてHiマップ2を選択し、また、それらの値の何れかがORマップのしきい値 SH_o を超える場合は出力用しきい値変化パターンとしてLoマップ2を選択する。

【0040】尚、車両10が衝突速度30 km/h近傍で斜突した場合も、衝突速度56 km/hでのODBタイプのオフセット衝突と同様に、車体前部の左右何れかに大きな衝撃が加わるので、速度 $\{G_f \cdot dt\}$ と減速度 G_{sL} 、 G_{sR} との関係から定まる値が互いに近似した値となる。しかし、この場合にはエアバッグ装置30の起動出力を低出力することが適切である。そこで、Loマップ2は、衝突速度30 km/h近傍での斜突時にはエアバッグ装置30の起動出力が低出力となり、衝突速度56 km/h近傍でのODBタイプのオフセット衝突時にはエアバッグ装置30の起動出力が高出力となるように設定される。

【0041】上記の構成において、起動出力制御部44は、フロアセンサ14の出力信号に基づく速度 $\{G_f \cdot dt\}$ とサテライトセンサ16、18の出力信号に基づく減速度 G_{sL} 、 G_{sR} との関係から定まる値の何れか一方がORマップのしきい値 SH_o を超え、かつ、減速度 G_f と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との関係から定まる値がLoマップ2のしきい値 SH_i を超えた場合は、エアバッグ装置30が起動される際の起動出力を高出力に設定する。一方、速度 $\{G_f \cdot dt\}$ と減速度 G_{sL} 、 G_{sR} との関係から定まる値の何れか一方がORマップのしきい値 SH_o を超えるにもかかわらず、減速度 G_f と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との関係から定まる値がLoマップ2のしきい値 SH_i を超えない場合は、エアバッグ装置30が起動される際の起動出力を低出力に設定する。

【0042】従って、本実施例によれば、エアバッグ装置30の起動出力を、ODBタイプのオフセット衝突が

生じた場合には高出力にし、斜突が生じた場合には低出力にすることが可能となり、これにより、衝突形態に応じてエアバッグ装置 30 の起動出力を適正に可変させることが可能となる。

【0043】図 6 は、出力用しきい値変化パターンを設定すべく、本実施例において ECU 12 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 6 に示すルーチンは、所定時間ごとに繰り返し起動されるルーチンである。図 6 に示すルーチンが起動されると、まずステップ 100 の処理が実行される。

【0044】ステップ 100 では、サテライトセンサ 16、18 の出力信号に基づいて検出された車体前部の左右にそれぞれ車両前後方向に作用する減速度 G_{sL} 、 G_{sR} を読み込む処理が実行されると共に、フロアセンサ 14 の出力信号に基づいて検出された車体中央部に車両前後方向に作用する減速度 G_f を読み込む処理が実行される。

【0045】ステップ 102 では、上記ステップ 100 で読み込まれた減速度 G_f について時間積分することにより速度 $\int G_f \cdot dt$ を算出する処理が実行される。

【0046】ステップ 104 では、上記ステップ 100 で読み込まれた減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方が OR マップのしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。 $G_{sL} > SH_i$ 、及び、 $G_{sR} > SH_i$ の何れか一方が成立する場合は、車両 10 に衝突速度 56 km/h 近傍の ODB タイプのオフセット衝突が生じている可能性があり、車体中央部に大きな衝撃が加わらなくてもエアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にしたい場合がある。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ 106 の処理が実行される。

【0047】ステップ 106 では、出力用しきい値変化パターンとしてしきい値 SH_i の小さい L マップ 2 を選択する処理が実行される。本ステップ 106 の処理が実行されると、以後、L マップ 2 上のしきい値 SH_i と、フロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_f と速度 $\int G_f \cdot dt$ との関係から定まる値とが比較されることにより、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力が判定される。本ステップ 106 の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0048】一方、上記ステップ 104 において $G_{sL} > SH_i$ 、及び、 $G_{sR} > SH_i$ の何れもが成立しない場合は、 $G_{sL} > SH_i$ 、又は、 $G_{sR} > SH_i$ が一旦成立した後の状況下では出力用しきい値変化パターンとして L マップ 2 の選択を継続する必要がある一方、未だ $G_{sL} > SH_i$ 、及び、 $G_{sR} > SH_i$ の何れもが成立しない状況下では出力用しきい値変化パターンとして L マップ 2 を選択する必要はなく、通常どおり H マップの選択を継続することが適切となる。従って、かかる判別がなされた場合は、上記ステップ 106 はジャンプされて、今回のルーチンは終了される。

【0049】上記の処理によれば、車体前部の左右いずれか一方に大きな衝撃が加わった場合は、出力用しきい値変化パターンがしきい値 SH_i の小さなマップに設定される。このため、本実施例によれば、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を、ODB タイプのオフセット衝突が生じた場合には車体中央部に加わる衝撃が小さくても高出力に設定し、斜突が生じた場合には低出力に設定することが可能となる。

【0050】図 7 は、エアバッグ装置 30 の起動出力を判定すべく、本実施例において ECU 12 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 7 に示すルーチンは、所定時間ごとに繰り返し起動されるルーチンである。図 7 に示すルーチンが起動されると、まずステップ 120 の処理が実行される。

【0051】ステップ 120 では、上記ステップ 100 と同様に、サテライトセンサ 16、18 の出力信号に基づく減速度 G_{sL} 、 G_{sR} 、及び、フロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_f を読み込む処理が実行される。

【0052】ステップ 122 では、上記ステップ 102 と同様に、減速度 G_f を時間積分することにより速度 $\int G_f \cdot dt$ を算出する処理が実行される。

【0053】ステップ 124 では、上記ステップ 120 で読み込まれた減速度 G_{sL} 、 G_{sR} が共に AND マップのしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。 $G_{sL} > SH_i$ が成立し、かつ、 $G_{sR} > SH_i$ が成立する場合は、車体前部の左右に共にある程度大きな衝撃が加わったと判断できる。従って、かかる判別がなされた場合は、次にステップ 126 の処理が実行される。

【0054】ステップ 126 では、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を高出力に設定する処理が実行される。本ステップ 126 の処理が実行されると、以後、エアバッグ装置 30 が起動される際に、入出力回路 20 から駆動回路 32 へ、インフレーター 34 a 内の点火装置 38 a とインフレーター 34 b 内の点火装置 38 b とがほぼ同時に発熱するような駆動信号が供給される。この場合には、インフレーター 34 a、34 b がほぼ同時にガスを発生することで、エアバッグ 36 が高圧で膨張展開されることとなる。尚、本ステップ 126 において起動出力が高出力に設定された場合は、以後一定期間その状態が維持される。本ステップ 126 の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0055】一方、上記ステップ 124 において $G_{sL} > SH_i$ が成立せず、又は、 $G_{sR} > SH_i$ が成立しないと判別された場合は、次にステップ 128 の処理が実行される。

【0056】ステップ 128 では、上記ステップ 120 で読み込まれた減速度 G_f が、上記図 6 に示すルーチンを実行することにより設定された出力用しきい値変化パターンのしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。

その結果、 $G_f > SH_i$ が成立すると判別された場合は、

次に上記ステップ 126 の処理が実行される。一方、 $G_r > SH_i$ が成立しないと判別された場合は、次にステップ 130 の処理が実行される。

【0057】ステップ 130 では、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を低出力に設定する処理が実行される。本ステップ 130 の処理が実行されると、以後、エアバッグ装置 30 が起動される際に、入出力回路 20 から駆動回路 32 へ、インフレーター 34 a 内の点火装置 38 a とインフレーター 34 b 内の点火装置 38 b とが所定時間ずれて発熱するような駆動信号が供給される。この場合には、インフレーター 34 a、34 b のガスを発生する時期がずれることで、エアバッグ 36 が比較的低圧で膨張展開されることとなる。尚、本ステップ 130 において起動出力が低出力に設定されても、既に起動出力が高出力に設定されていた場合は、その状態が一定期間経過するまで高出力の設定が維持される。本ステップ 130 の処理が終了すると、今回のルーチンは終了される。

【0058】上記の処理によれば、車体前部の左右に共にある程度大きな衝撃が加わった場合、または、上記図 6 に示すルーチンの実行により設定されるしきい値 SH_i を超えて大きな衝撃が車体中央部に加わった場合に、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力に設定することができる。従って、本実施例によれば、車両 10 が正突した際にも、また、ODB タイプのオフセット衝突した際にも、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力が適正に設定される。すなわち、エアバッグ装置 30 の起動出力が衝突形態に応じて適正に可変される。このため、本実施例のシステムによれば、車両衝突時に、乗員をその衝突形態に応じて効果的に拘束することが可能となっている。

【0059】尚、上記の第 1 実施例においては、エアバッグ装置 30 が特許請求の範囲に記載した「乗員保護装置」に、フロアセンサ 14 が特許請求の範囲に記載した「第 1 のセンサ」に、フロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_r とその時間積分して得られる速度 $G_r \cdot dt$ との関係から定まる値が請求項 1 に記載した「第 1 のセンサの出力信号に基づくパラメータ」に、サテライトセンサ 16、18 が特許請求の範囲に記載した「第 2 のセンサ」に、サテライトセンサ 16、18 の出力信号に基づく減速度 G_{s1} 、 G_{s2} とフロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_r について時間積分して得られる速度 $G_r \cdot dt$ との関係から定まる値が請求項 1 及び 2 に記載した「第 2 のセンサの出力信号に基づくパラメータ」に、それぞれ相当している。

【0060】また、上記の第 1 実施例においては、ECU 12 が、上記ステップ 128 の処理後にステップ 126 の処理を実行することにより請求項 1 に記載した「起動出力制御手段」が、上記ステップ 104 の処理結果に応じて上記ステップ 106 の処理を実行することにより

請求項 1 及び 2 に記載した「しきい値変更手段」が、それぞれ実現されている。

【0061】次に、上記図 1 及び図 7 と共に、図 8 を参照して、本発明の第 2 実施例について説明する。本実施例のシステムは、上記図 1 に示す乗員保護装置の起動制御装置において、ECU 12 に図 8 に示すルーチンを実行させることにより実現される。

【0062】図 8 は、エアバッグ装置 30 の起動出力を判定すべく、本実施例において ECU 12 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 8 に示すルーチンは、所定時間ごとに繰り返し起動されるルーチンである。尚、図 8 において、上記図 7 に示すルーチン中のステップと同一の処理を実行するステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。すなわち、図 8 に示すルーチンにおいては、ステップ 124 で否定判定がなされた後は、次にステップ 140 の処理が実行される。

【0063】ステップ 140 では、上記ステップ 120 で読み込まれた減速度 G_r が、Hi マップ 2 のしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。本ステップ 140 において $G_r > SH_i$ が成立する場合は、車体中央部に大きな衝撃が加わったと判断できるので、車体前部での衝撃の大きさにかかわらず、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にすることが適切である。従って、本ステップ 140 において $G_r > SH_i$ が成立すると判別された場合は、次に上記ステップ 126 でエアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を高出力に設定する処理が実行される。一方、本ステップ 140 において $G_r > SH_i$ が成立しないと判別された場合は、次にステップ 142 の処理が実行される。

【0064】ステップ 142 では、減速度 G_r が Lo マップ 2 のしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。本ステップ 142 において $G_r > SH_i$ が成立する場合は、仮に車体前部の左右いずれか一方に非常に大きな衝撃が加わっていれば、車両 10 が ODB タイプのオフセット衝突したと判断できるので、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にすることが適切である。従って、本ステップ 142 においてかかる判別がなされた場合は、次にステップ 144 の処理が実行される。一方、本ステップ 142 において $G_r > SH_i$ が成立しない場合は、車体中央部にエアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にするほど大きな衝撃が加わっていないと判断できる。従って、本ステップ 142 においてかかる判別がなされた場合は、次に上記ステップ 130 でエアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を低出力に設定する処理が実行される。

【0065】ステップ 144 では、減速度 G_{s1} 、 G_{s2} の何れか一方が OR マップのしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。 $G_{s1} > SH_i$ 、及び、 $G_{s2} > SH_i$ の何れか一方が成立する場合は、車両 10 に衝突速度 56 k

m/h 近傍の ODB タイプのオフセット衝突が生じていると判断できる。従って、かかる判別がなされた場合は、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にすべく、次に上記ステップ 126 の処理が実行される。一方、 $G_{sL} > SH_L$ 、及び、 $G_{sR} > SH_R$ の何れもが成立しない場合は、車両 10 に衝突速度 56 km/h 近傍の ODB タイプのオフセット衝突が生じていないと判断できる。従って、かかる判別がなされた場合は、エアバッグ装置 30 の起動出力を低出力にすべく、次に上記ステップ 130 の処理が実行される。

【0066】上記の処理によれば、車体前部の左右に共にある程度大きな衝撃が加わった場合、車体中央部に大きな衝撃が加わった場合、または、車体前部の左右いずれか一方に非常に大きな衝撃が加わり、かつ、車体中央部にある程度大きな衝撃が加わった場合に、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力に設定することができる。すなわち、本実施例においては、ODB タイプのオフセット衝突が生じた場合には、車体中央部に加わる衝撃があまり大きくなくても、エアバッグ装置 30 の起動出力が高出力に設定される。このように、本実施例によれば、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を車両の衝突形態に応じて適正に変化させることが可能となっている。このため、本実施例のシステムにおいても、車両衝突時に、乗員をその衝突形態に応じて効果的に拘束することが可能となっている。

【0067】尚、上記の第 2 実施例においては、L オマップ 2 のしきい値 SH_L が請求項 3 に記載した「第 1 のしきい値」に、Hi マップ 2 のしきい値 SH_H が請求項 3 に記載した「第 2 のしきい値」に、OR マップのしきい値 SH_L が請求項 3 に記載した「所定値」に、それぞれ相当していると共に、ECU 12 が上記ステップ 126、130、及び 140～144 の処理を実行することにより請求項 3 に記載した「起動出力制御手段」が実現されている。

【0068】次に、上記図 1、図 6、及び図 7 と共に、図 9 乃至図 11 を参照して、本発明の第 3 実施例について説明する。本実施例のシステムは、上記図 1 に示す乗員保護装置の起動制御装置において、ECU 12 に図 11 示すルーチンを実行させることにより実現される。

【0069】ところで、ODB タイプのオフセット衝突では、衝突速度が 64 km/h 近傍である場合にはエアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にする必要がある一方、衝突速度が 40 km/h 近傍である場合にはエアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にする必要はない。

【0070】図 9 は、ODB タイプのオフセット衝突時に衝突速度が 40 km/h である場合と 64 km/h である場合とで、速度 $\{G_f \cdot dt\}$ の時間変化を比較した図を示す。また、図 10 は、ODB タイプのオフセット衝突時に衝突速度が 40 km/h である場合と 64 km/h である場合とで、減速度 G_f と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との

関係を一定時間ごとにプロットした図を示す。尚、図 9 及び図 10 においては、衝突速度が 40 km/h である場合を実線で、衝突速度が 64 km/h である場合を一点鎖線で、それぞれ示している。

【0071】上述の如く、L オマップ 2 は、衝突速度 30 km/h 近傍での斜突時にはエアバッグ装置 30 の起動出力が低出力となり、衝突速度 56 km/h 近傍での ODB タイプのオフセット衝突時にはエアバッグ装置 30 の起動出力が高出力となるように設定されているが、図 10 に示す如く、ODB タイプのオフセット衝突においては衝突速度が 40 km/h であっても、また、64 km/h であっても、フロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_f とその時間積分して得られる速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との関係から定まる値が、L オマップ 2 と Hi マップ 2 とに囲まれる領域に達する。従って、エアバッグ装置 30 の起動出力を、衝突速度が 64 km/h である場合には高出力にし、衝突速度が 40 km/h である場合には低出力に設定するうえでは、減速度 G_f と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ との関係についての出力用しきい値変化パターンを、衝突速度が 64 km/h であるときは L オマップ 2 に設定し、衝突速度が 40 km/h であるときには Hi マップ 2 に設定することが適当となる。

【0072】ところで、衝突速度が 40 km/h である場合と 64 km/h である場合とを比較すると、40 km/h の場合は衝突の激しさが小さく車体前部の変形量が小さい一方、64 km/h の場合は衝突の激しさが大きく車体前部の変形量が多い。このため、車体前部に加わる衝撃がある程度大きくなる時期は、衝突速度が大きいほど早くなる。この点、衝突速度が大きい場合は、図 9 に一点鎖線で示す如く、車体前部の衝撃がある程度大きくなっても、その時点においては車体中央部があまり減速していない。すなわち、車体中央部に衝突によるある程度大きな減速が生じた際には既に車体前部にも大きな衝撃が加わっている。一方、衝突速度が小さい場合は、図 9 に実線で示す如く、車体前部の衝撃がある程度大きくなった際には既に車体中央部がある程度減速している。すなわち、車体中央部に衝突によるある程度大きな減速が生じた時点においては車体前部の衝撃があまり大きくない。

【0073】従って、車体前部の衝撃が大きくなった際にサテライトセンサ 16、18 の出力信号に基づく減速度 G_{sL} 、 G_{sR} が達すべき基準値、及び、車体中央部がある程度減速した際にフロアセンサ 14 の出力信号に基づく速度 $\{G_f \cdot dt\}$ が達すべき所定値を適当に設定すれば、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} がその基準値に達した時期と速度 $\{G_f \cdot dt\}$ が所定値に達した時期との関係により、ODB タイプのオフセット衝突が衝突速度 40 km/h で生じた場合と 64 km/h で生じた場合とを区別することが可能となる。これにより、ODB タイプのオフセット衝突時に衝突速度が 64 km/h である場合にはエア

バッグ装置 30 の起動出力を高出力にし、衝突速度が 40 km/h である場合にはエアバッグ装置 30 の起動出力を低出力に設定することが可能となる。

【0074】図 11 は、出力用しきい値変化パターンを設定すべく、本実施例において ECU 12 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 11 に示すルーチンは、所定時間ごとに繰り返し起動されるルーチンである。尚、図 11 において、上記図 6 に示すルーチン中のステップと同一の処理を実行するステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。すなわち、図 11 に示すルーチンにおいては、ステップ 102 で速度 $\int G_r \cdot dt$ が算出された後、次にステップ 200 の処理が実行される。

【0075】ステップ 200 では、上記ステップ 100 で読み込まれた減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方が所定の基準値を超えるか否かが判別される。尚、所定の基準値は、車体前部にある程度大きな衝撃が加わっていると判断できる減速度 G_{sL} 、 G_{sR} であり、起動用しきい値変化パターンを H_i マップ 1 と L_o マップ 1 とで切り替えるための値に一致している。その結果、肯定判定がなされた場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなったと判断できるので、次にステップ 202 の処理が実行される。一方、否定判定がなされた場合は、今回のルーチンは終了される。

【0076】ステップ 202 では、上記ステップ 102 で算出された速度 $\int G_r \cdot dt$ が所定値 V_0 を超えるか否かが判別される。その結果、肯定判定がなされた場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなった際には既に車体中央部がある程度減速していると判断できる。この場合は、ODB タイプのオフセット衝突においては、衝突速度が小さいと判断でき、エアバッグ装置 30 の起動出力を低出力に設定することが適切となる。従って、かかる判別がなされた場合は、出力用しきい値変化パターンを変更することなく通常どおりの H_i マップ 2 に維持するように、今回のルーチンは終了される。

【0077】一方、否定判定がなされた場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなっても車体中央部があまり減速していないと判断できる。この場合は、ODB タイプのオフセット衝突においては、衝突速度が大きいと判断でき、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力に設定することが適切となる。従って、かかる判別がなされた場合は、次に上記ステップ 106 において出力用しきい値変化パターンとしてしきい値 SH_i の小さい L_o マップ 2 を選択する処理が実行される。

【0078】上記の処理によれば、車体中央部に大きな衝撃が加わった場合、または、車体前部の左右いずれか一方にある程度大きな衝撃が加わった時点で車体中央部があまり減速していない場合は、出力用しきい値変化パターンがしきい値 SH_i の小さいマップに設定される。

このため、本実施例によれば、エアバッグ装置 30 の起

動出力を、衝突速度 56 km/h での ODB タイプのオフセット衝突時と斜突時とを適正に区別して設定しつつ、ODB タイプのオフセット衝突時には衝突速度が 64 km/h である場合と 40 km/h である場合とを適正に区別して設定することが可能となる。

【0079】本実施例において、上記図 11 に示すルーチンが行われた後は、その結果として設定された出力用しきい値変化パターンのしきい値 SH_i を用いて、上記した図 7 に示すルーチンが実行される。その結果、そのしきい値 SH_i を超えて大きな衝撃が加わった場合は、エアバッグ装置 30 の起動出力は高出力に設定される。従って、本実施例によれば、エアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力が、衝突形態に応じて適正に可変されると共に、ODB タイプのオフセット衝突時には衝突速度に応じて適正に可変される。このため、本実施例のシステムによれば、車両衝突時に、乗員をその衝突形態及び衝突速度に応じて効果的に拘束することが可能となっている。

【0080】また、本実施例においては、エアバッグ装置 30 の起動出力の設定のために用いられる減速度 G_{sL} 、 G_{sR} についての所定の基準値が、起動用しきい値変化パターンを切り替えるための値に一致している。このため、本実施例では、サテライトセンサ 16、18 が車両前後方向に生じる減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の大きさに応じた信号を出力する電子式のセンサである必要はなく、車両前後方向に所定値を超える減速度が生じた場合にオン信号を出力する機械式のセンサであってもよい。この場合には、車体前部に加わる衝撃が大きい場合にエアバッグ装置 30 を起動し易くし、かつ、エアバッグ装置 30 の起動出力を衝突形態及び衝突速度に応じて適正に可変させる構成を簡素な構成で実現することが可能となる。

【0081】尚、上記の第 3 実施例においては、フロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_r とその時間積分して得られる速度 $\int G_r \cdot dt$ との関係から定まる値が請求項 4 に記載した「第 1 パラメータ」に、フロアセンサ 14 の出力信号に基づく減速度 G_r について時間積分して得られる速度 $\int G_r \cdot dt$ が請求項 4 及び 5 に記載した「第 2 パラメータ」に、それぞれ相当していると共に、ECU 12 が上記ステップ 200 及び 202 の処理結果に応じて上記ステップ 106 の処理を実行することにより請求項 4 及び 5 に記載した「しきい値変更手段」が実現されている。

【0082】次に、上記図 1、図 7、及び図 8 と共に、図 12 を参照して、本発明の第 4 実施例について説明する。本実施例のシステムは、上記図 1 に示す乗員保護装置の起動制御装置において、ECU 12 に図 12 に示すルーチンを実行させることにより実現される。

【0083】図 12 は、エアバッグ装置 30 の起動出力を判定すべく、本実施例において ECU 12 が実行する制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図 12 に

示すルーチンは、所定時間ごとに繰り返し起動されるルーチンである。尚、図 12 において、上記図 7 及び図 8 に示すルーチン中のステップと同一の処理を実行するステップについては、同一の符号を付してその説明を省略または簡略する。すなわち、図 12 に示すルーチンにおいては、上記ステップ 122 で減速度 G_r を時間積分することにより速度 $\int G_r \cdot dt$ を算出する処理がなされた後、次にステップ 220 の処理が実行される。

【0084】ステップ 220 では、上記ステップ 120 で読み込まれた減速度 G_r が、 H_i マップ 2 のしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。本ステップ 220 において $G_r > SH_i$ が成立する場合は、車体中央部に大きな衝撃が加わったと判断できるので、車体前部での衝撃の大きさにかかわらず、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にすることが適切である。従って、本ステップ 220 において $G_r > SH_i$ が成立すると判別された場合は、次に上記ステップ 126 でエアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を高出力に設定する処理が実行される。一方、本ステップ 220 において $G_r > SH_i$ が成立しないと判別された場合は、次にステップ 222 の

処理が実行される。

【0085】ステップ 222 では、減速度 G_r が L_o マップ 2 のしきい値 SH_i を超えるか否かが判別される。本ステップ 222 において $G_r > SH_i$ が成立する状況下では、車両 10 が衝突速度 56 km/h 近傍で ODB タイプのオフセット衝突した場合は、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にすることが適切である。また、車両 10 が衝突速度 40 km/h 近傍で ODB タイプのオフセット衝突した場合は、エアバッグ装置 30 の起動出力を低出力にすることが適切である。従って、本ステップ 222 においてかかる判別がなされた場合は、次にステップ 224 の処理が実行される。一方、本ステップ 222 において $G_r > SH_i$ が成立しない場合は、車体中央部にエアバッグ装置 30 の起動出力を高出力にするほど大きな衝撃が加わっていないと判断できる。従って、本ステップ 222 においてかかる判別がなされた場合は、次に上記ステップ 130 でエアバッグ装置 30 が起動される際の起動出力を低出力に設定する処理が実行される。

【0086】ステップ 224 では、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方が所定の基準値を超えるか否かが判別される。その結果、肯定判定がなされた場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなったと判断できるので、次にステップ 226 の処理が実行される。一方、否定判定がなされた場合は、次に上記ステップ 130 の処理が実行される。

【0087】ステップ 226 では、速度 $\int G_r \cdot dt$ が所定値 V_o を超えるか否かが判別される。その結果、肯定判定がなされた場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなった際には既に車体中央部がある程度減速してい

ると判断できる。この場合は、ODB タイプのオフセット衝突においては、衝突速度が小さいと判断でき、エアバッグ装置 30 の起動出力を低出力に設定することが適切となる。従って、かかる判別がなされた場合は、次に上記ステップ 130 の処理が実行される。

【0088】一方、否定判定がなされた場合は、車体前部の衝撃がある程度大きくなっても車体中央部があまり減速していないと判断できる。この場合は、ODB タイプのオフセット衝突においては、衝突速度が大きいと判断でき、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力に設定することが適切となる。従って、かかる判別がなされた場合は、次に上記ステップ 126 の処理が実行される。

【0089】上記の処理によれば、車体中央部に大きな衝撃が加わった場合、または、車体前部の左右いずれか一方にある程度大きな衝撃が加わった時点で車体中央部があまり減速していない場合は、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力に設定することができる。この場合、エアバッグ装置 30 の起動出力は、衝突形態に応じて適正に可変されると共に、ODB タイプのオフセット衝突時にはその衝突速度の大きさに応じて適正に可変される。このため、本実施例のシステムによれば、ODB タイプのオフセット衝突時に乗員を衝突速度に応じて効果的に拘束することが可能となっている。

【0090】尚、上記の第 4 実施例においては、請求項 6 に記載した「第 1 のしきい値」に、請求項 6 に記載した「第 2 のしきい値」に、請求項 6 に記載した「所定の基準値」に、請求項 6 に記載した「所定値」に、それぞれ相当していると共に、ECU 12 が上記ステップ 126、130、及び 220～226 の処理を実行することにより請求項 6 に記載した「起動出力制御手段」が実現されている。

【0091】尚、上記第 3 実施例における図 11 に示すルーチン、及び、上記第 4 実施例における図 12 に示すルーチンにおいては、減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方が所定の基準値を超えた時点で速度 $\int G_r \cdot dt$ が所定値 V_o を超えているか否かに応じて、出力用しきい値変化パターンを L_o マップ 2 へ変更し、あるいは、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力へ変更しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、速度 $\int G_r \cdot dt$ が所定値 V_o を超えた時点で減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方が所定の基準値を超えている場合に、出力用しきい値変化パターンを L_o マップ 2 へ変更し、あるいは、エアバッグ装置 30 の起動出力を高出力へ変更すると共に、速度 $\int G_r \cdot dt$ が所定値 V_o を超えた時点で減速度 G_{sL} 、 G_{sR} の何れか一方が所定の基準値を超えていない場合には、出力用しきい値変化パター

ンをHiマップ2に維持し、あるいは、エアバッグ装置30の起動出力を低出力に維持することとなる。

【0092】ところで、上記の第1乃至第4実施例においては、エアバッグ装置30を高出力で起動させる場合にはインフレーター34a、34b内の点火装置38a、38bをほぼ同時に発熱させ、また、エアバッグ装置30を低出力で起動させる場合には点火装置38a、38bをある程度の時間差を設けて発熱させているが、エアバッグ装置30の起動出力を高出力と低出力とで変更させる手法はこれに限定されるものではなく、点火装置38a、38bの発熱量に差を設けてもよいし、また、点火装置38a、38bが発熱するまでの時間に差を設けることとしてもよい。

【発明の効果】上述の如く、請求項1乃至3記載の発明によれば、乗員保護装置の起動出力を衝突形態に応じて適正に可変させることができる。

【0093】また、請求項4乃至6記載の発明によれば、乗員保護装置の起動出力を衝突形態及び衝突速度に応じて適正に可変させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である乗員保護装置の起動制御装置のシステム構成図である。

【図2】所定状況下における演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係を一定時間ごとにプロットした図である。

【図3】本実施例において、演算値 $f(G_f)$ と速度 V_n との関係についての判定マップとして機能する起動用しきい値変化パターンを表した図である。

【図4】減速度 G_{s1} 、 G_{s2} と速度 $G_f \cdot dt$ との関係を衝突形態別に一定時間ごとにプロットした図である。

【図5】減速度 G_f と速度 $G_f \cdot dt$ との関係を衝突形態別に一定時間ごとにプロットした図である。

【図6】本実施例において、乗員保護装置が起動される

際の起動出力を判定するための出力用しきい値変化パターンを設定すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図7】本実施例において、乗員保護装置が起動される際の起動出力を判定すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図8】本発明の第2実施例において、乗員保護装置が起動される際の起動出力を判定すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図9】車両がODB衝突した状況下での、衝撃の大きさが互いに異なる場合の速度 $G_f \cdot dt$ の時間変化を比較した図である。

【図10】車両がODB衝突した状況下での、衝撃の大きさが互いに異なる場合の減速度 G_f と速度 $G_f \cdot dt$ との関係を一定時間ごとにプロットした図である。

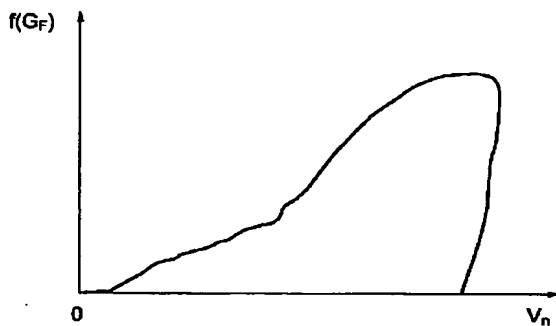
【図11】本発明の第3実施例において、乗員保護装置が起動される際の起動出力を判定するための出力用しきい値変化パターンを設定すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図12】本発明の第4実施例において、乗員保護装置が起動される際の起動出力を判定すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

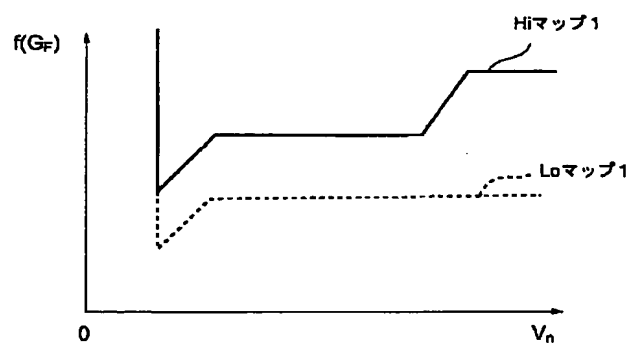
【符号の説明】

- 12 電子制御ユニット (ECU)
- 14 フロアセンサ
- 16, 18 サテライトセンサ
- 30 エアバッグ装置
- 34a, 34b インフレーター
- 38a, 38b 点火装置
- 44 起動出力制御部
- 46 出力用しきい値変更部

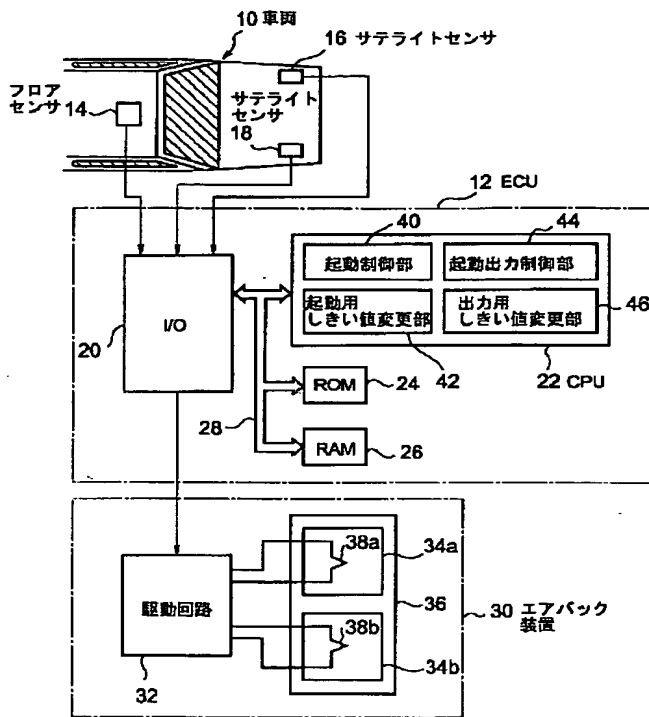
【図2】



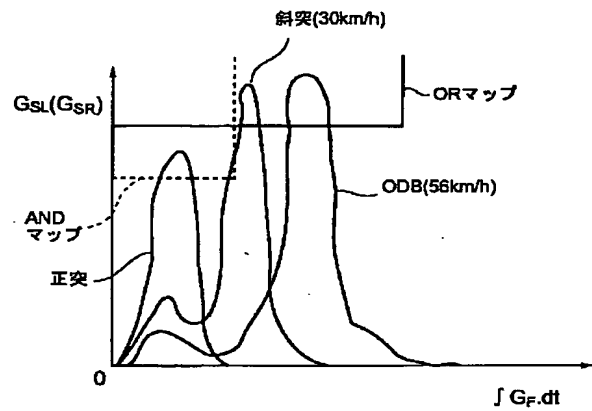
【図3】



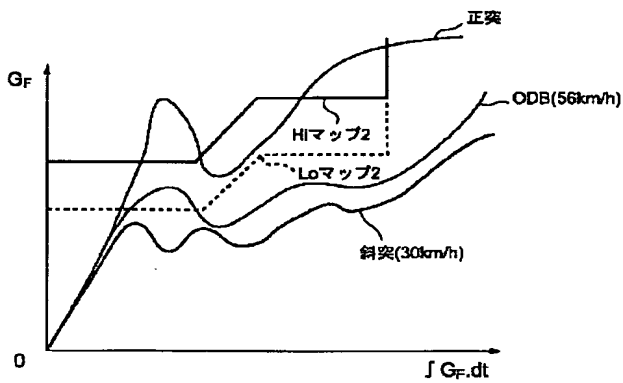
【図 1】



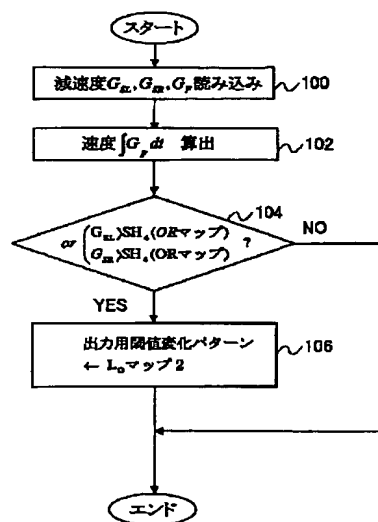
【図 4】



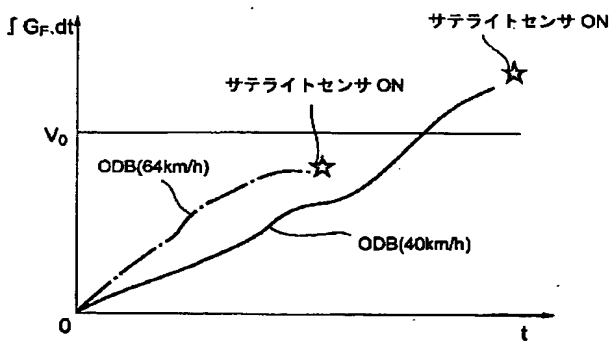
【図 5】



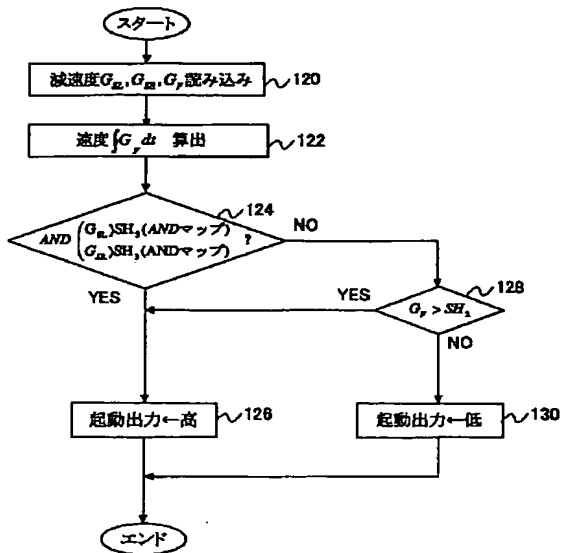
【図 6】



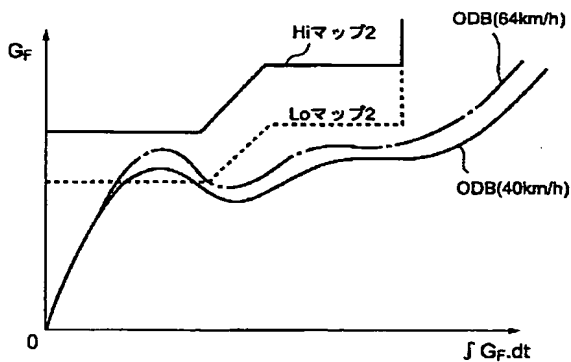
【図 9】



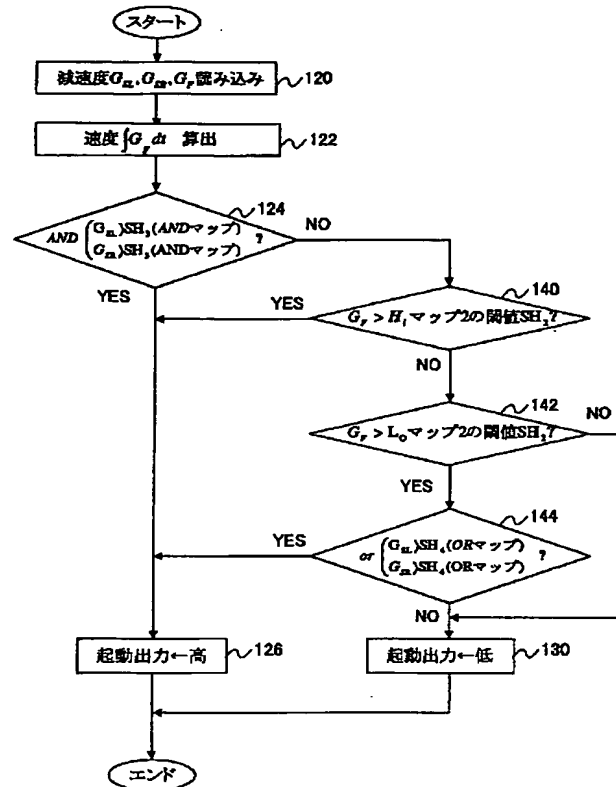
【図 7】



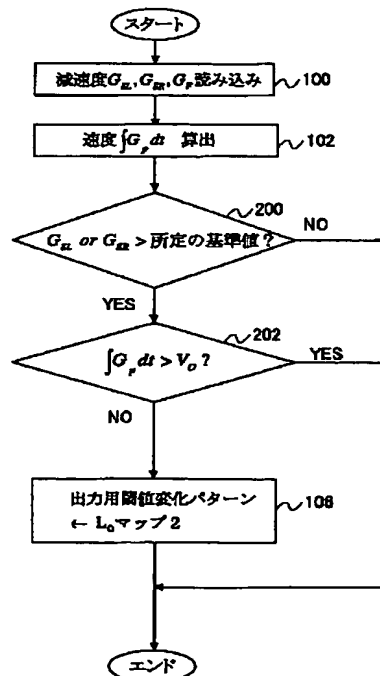
【図 10】



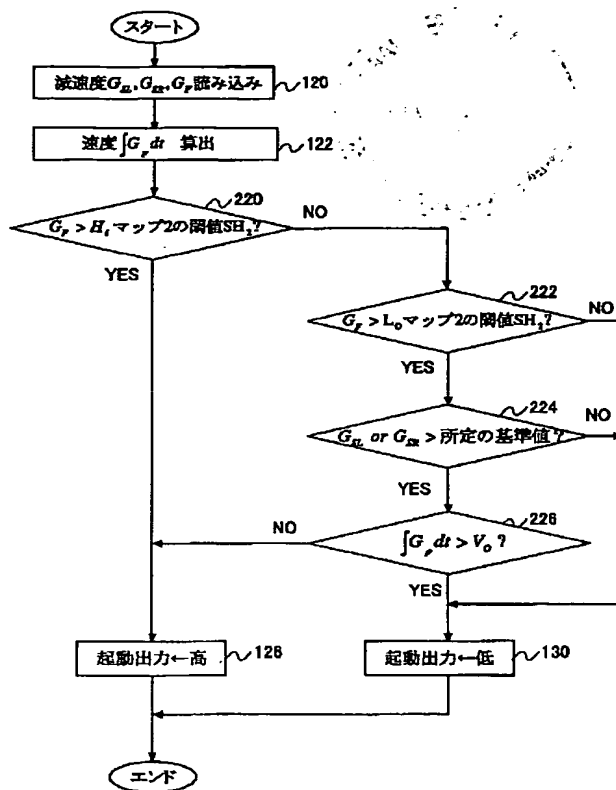
【図 8】



【図 11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 今井 勝次
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 伊豫田 紀文
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 3D054 EE14